



ΜΟΥΣΕΙΟ ΓΟΥΛΑΝΔΡΗ ΦΥΣΙΚΗΣ ΙΣΤΟΡΙΑΣ
ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΒΙΟΤΟΠΩΝ - ΥΓΡΟΤΟΠΩΝ

Έργο Life-Nature 03 NAT/ GR/000093

Έκθεση παρακολούθησης
των υπό αναγωγή
συστάδων αριάς και
πλατύφυλλης δρυός στο
Άγιο Όρος

(Δράση C1)

Ανόρθωση

των πρεμνοφυών δασών

Δρυός & Αριάς

ΤΟΥ ΑΓΙΟΥ ΟΡΟΥΣ

Δικαιούχος του έργου
Ιερά Κοινότητα Αγίου Όρους

Συνεργαζόμενος φορέας
Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων



Θεσσαλονίκη 2006

Η παρούσα έκθεση συντάχθηκε στο πλαίσιο του έργου Life-Nature 03 NAT/GR/000093, το οποίο έχει τίτλο "Ανόρθωση των πρεμνοφυών δασών με *Quercus frainetto* (9280) και *Quercus ilex* (9340) σε υψηλά δάση" και χρηματοδοτείται από τη ΓΔ Περιβάλλον της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, την Ιερά Κοινότητα του Αγίου Όρους και το Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων -Υγροτόπων.

The present report has been prepared in the framework of the Life-Nature project 03 NAT/GR/000093 entitled "Rehabilitation of coppice *Quercus frainetto* woods (9280) and *Quercus ilex* woods (9340) to high forest" which is funded by the DG Environment of the European Commission, the Holy Community of Mount Athos and the Greek Biotope/Wetland Centre.

Προτεινόμενη αναφορά για την παρούσα έκδοση:

Κακούρος Π. 2006. Έκθεση παρακολούθησης των υπό αναγωγή συστάδων αριάς και πλατύφυλλης δρυός στο Άγιο Όρος. Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας - Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων. Θέρμη. 16 σελ. + παραρτήματα.

This document may be cited as follows:

Kakouros P. 2006. Report on monitoring of Holm oak and Hungarian oak stands under inversion on Mount Athos, Greece. The Goulandris Natural History Museum - Greek Biotope/Wetland Centre. Thermi. 16 p. + annexes.

Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή.....	4
2. Περιοχή έρευνας και μέθοδοι.....	5
2.1 Σκοπός	5
2.2. Δίκτυο επιφανειών παρακολούθησης.....	5
2.3. Περιγραφή και εγκατάσταση των επιφανειών	7
3. Δεδομένα που συλλέχθηκαν και μέθοδοι συλλογής	7
3.1. Δεδομένα δομής συστάδας	7
3.2. Δεδομένα βλάστησης.....	7
3.3. Προβλήματα.....	8
4. Εργασίες εγκατάστασης και συλλογής δεδομένων	8
5. Αποτελέσματα.....	9
5.1. Δασοκομικά στοιχεία	9
5.2. Χλωρίδα και βλάστηση.....	14
5.2.1. Χλωρίδα	14
5.2.2. Ταξινόμηση δειγματοληπτικών επιφανειών	14
6. Συμπεράσματα	15
Βιβλιογραφία.....	16
Παραρτήματα	17

1. Εισαγωγή

Οι αναγωγικές καλλιεργητικές υλοτομίες έχουν εφαρμοσθεί με επιτυχία σε αρκετές περιοχές στην Ελλάδα, κυρίως στη Βόρεια Ελλάδα, σε δάση φυλλοβόλων δρυών. Σύμφωνα με τους Σμύρη και Γκανάτσα (1995) και Σμύρη κ.ά. (1999), με τις αναγωγικές αραιώσεις που ξεκίνησαν το 1973 στην περιοχή του Ταξιάρχη Χαλκιδικής, επιτεύχθηκε τόσο αύξηση του ξυλώδους όγκου, που σημαίνει καλύτερη εκμετάλλευση της παραγωγικής ικανότητας του εδάφους, όσο και διαφοροποίηση της δομής του δάσους (η ισχυρή αραιώση οδήγησε σε διώροφη δομή, η κανονική σε λιγότερο διαφοροποιημένη).

Σε παρόμοια συμπεράσματα κατέληξαν και οι Χατζηφιλιππίδης και Σπύρογλου (1998), που δίνουν έμφαση στην ανάγκη προσεκτικού σχεδιασμού και εφαρμογής της αναγωγής. Θετική επίδραση είχαν και οι επεμβάσεις στα Κερδύλλια (N. Σερρών), σε δάση πλατύφυλλης δρυός (*Quercus frainetto*) και *Q. petraea* subsp. *medwediewii* (Τσιτσώνη 2003).

Ωστόσο, η αναγωγή μέσω αναγωγικών καλλιεργητικών υλοτομιών σε δάση αριάς (*Quercus ilex* L.) εφαρμόζεται για πρώτη φορά σε τόσο μεγάλη κλίμακα στην Ελλάδα και στη Μεσόγειο. Αυτό δημιουργεί την ανάγκη επιστημονικής παρακολούθησης της εξέλιξης των συστάδων που τέθηκαν σε αναγωγή ώστε να αξιολογηθεί ο βαθμός επιτυχίας των επεμβάσεων, να εντοπισθούν τυχόν προβλήματα και να δοκιμασθούν και τρόποι αντιμετώπισής τους.

Η παρακολούθηση των συστάδων αυτών συμπίπτει να είναι και η πρώτη συγκροτημένη προσπάθεια παρακολούθησης των δασών του Αγίου Όρους για τα οποία το μόνο διαθέσιμα δεδομένα είναι τα περιοδικά καταγεγραμμένα δεδομένα του ξυλαποθέματος, κυρίως των δασών καστανιάς και δευτερευόντως των δασών των φυλλοβόλων δρυών. Για τα δάση της αριάς και τους πυκνούς θαμνώνες των αείφυλλων πλατύφυλλων τα στοιχεία είναι σποραδικά και μάλλον αναξιόπιστα.

2. Περιοχή έρευνας και μέθοδοι

Η περιοχή της οποίας την παρακολούθηση αφορά το παρόν πρόγραμμα αποτελεί την περιοχή εφαρμογής του έργου Life-Φύση "Ανόρθωση των πρεμνοφυών δασών με *Quercus frainetto* (9280) και *Quercus ilex* (9340) σε υψηλά δάση", που εκτείνεται από το δάσος της Ιεράς Μονής Ζωγράφου προς βορρά έως το δάσος της Ιεράς Μονής Μεγίστης Λαύρας στον νότο της χερσονήσου. Η συνολική έκταση των αραιώσεων ήταν 5.000 στρέμματα κατανεμημένα στα δάση 14 Ιερών Μονών στις οποίες έγιναν 92 επεμβάσεις σε περίπου ισάριθμες συστάδες.

Η κατανομή της έκτασης που αραιώθηκε σε κάθε Ιερά Μονή καθορίστηκε αναλογικά με την έκταση των δασών αριάς και πλατύφυλλης δρυός που έχει καταγραφεί. Η επιλογή των συγκεκριμένων προς αραιώση συστάδων βασίστηκε στην ηλικία των συστάδων και τη διάμετρο των δέντρων (ηλικία μεγαλύτερη των 20 ετών και με διάμετρο κορμών μεγαλύτερη από 0,04 m), στην εγγύτητα με τις Ιερές Μονές ή άλλες σημαντικές εγκαταστάσεις (προτεραιότητα δόθηκε στις πλησιέστερες, για την προστασία από πυρκαγιές και τη βελτίωση της αισθητικής του τοπίου) και στην κλίση του εδάφους (συστάδες με ισχυρή κλίση αποκλείστηκαν λόγω δυσκολίας εφαρμογής και αύξησης του κινδύνου διάβρωσης).

Για τον σκοπό αυτό εκπονήθηκε η "Τεχνική μελέτη για την ανόρθωση των δασών με *Quercus ilex* και των δασών με *Quercus frainetto* του Αγίου Όρους" (Κακούρος και Ντάφης 2004).

Η περιοχή εφαρμογής του έργου φαίνεται στον Χάρτη 1 στο Παράρτημα I.

Επίσης για την υλοποίηση του προγράμματος παρακολούθησης των αναγωγικών καλλιεργητικών υλοτομιών καταρτίστηκαν ειδικές προδιαγραφές (Προδιαγραφές εγκατάστασης επιφανειών παρακολούθησης) που φαίνονται στο Παράρτημα II.

2.1 Σκοπός

Σκοπός της εγκατάστασης του συστήματος είναι η δημιουργία προϋποθέσεων για:

- τον έλεγχο του αποτελέσματος των αναγωγικών αραιώσεων, στα υπό ανόρθωση τμήματα
- την παρακολούθηση των δασών αριάς και δρυός του Αγίου Όρους από την Ιερά Κοινότητα και τις Ιερές Μονές.

2.2. Δίκτυο επιφανειών παρακολούθησης

Εκτιμώντας την μεγάλη ποικιλότητα του περιβάλλοντος του Αγίου Όρους εκτιμήθηκε ότι συνολικά έπρεπε να εγκατασταθούν 45 επιφάνειες. Ακολουθώντας την ίδια προσέγγιση με την κατανομή των προς αναγωγή εκτάσεων ο αριθμός των επιφανειών ανά Ιερά Μονή υπολογίστηκε αναλογικά με την έκταση των δασών πλατύφυλλης δρυός και αριάς και με την έκταση κάθε τύπου σε κάθε Ιερά Μονή.

Κατόπιν αυτών ο αριθμός των επιφανειών που προτάθηκε να εγκατασταθούν σε κάθε Ιερά Μονή ήταν αυτός που φαίνεται στον Πίνακα 1. Για την ευχέρεια αποθήκευσης και διαχείρισης των δεδομένων σε κάθε Ιερά Μονή δόθηκε ένας κωδικός ο οποίος χρησιμοποιήθηκε στην απόδοση σε κάθε επιφάνεια μιας μοναδικής ταυτότητας.

Πίνακας 1. Ο αριθμός των επιφανειών σε κάθε Ιερά Μονή και σε κάθε τύπο δάσους κατά τον σχεδιασμό του προγράμματος.

Δάσος	Κωδικός δάσους	Δάσος	
		Πλατύφυλλης δρυός	Αριάς
I.M.M. Λαύρας	ml	1	9
I.M. Βατοπαιδίου	v		7
I.M. Ιβήρων	i		4
I.M. Αγίου Διονυσίου	di	1	1
I.M. Κουτλουμουσίου	ku		1
I.M. Ζωγράφου	z		5
I.M. Δοχειαρίου	do	1	1
I.M. Καρακάλλου	ka		1
I.M. Σίμωνος Πέτρας	sp	1	1
I.M. Αγίου Παύλου	ap	1	2
I.M. Σταυρονικήτα	s		1
I.M. Ξενοφώντος	xe	1	2
I.M. Οσίου Γρηγορίου	g	1	1
I.M. Αγίου Παντελεήμονος	apt	1	1
Σύνολο επιφανειών		8	37

Κατά την τοποθέτηση των επιφανειών προέκυψε η ανάγκη αλλαγών στην αναλογία του αριθμού των επιφανειών μεταξύ των δασών αριάς και πλατύφυλλης δρυός καθώς εκτιμήθηκε ότι έπρεπε να τοποθετηθούν περισσότερες επιφάνειες στα δάση της πλατύφυλλης δρυός διότι κατά την προεπισκόπηση παραλλακτικότητας της χλωρίδας μεταξύ των συστάδων που είχαν αραιωθεί εκτιμήθηκε ότι η παραλλακτικότητα των δασών δρυός θα μπορούσε να αντιπροσωπευθεί καλύτερα με λίγο μεγαλύτερο αριθμό επιφανειών από τον αρχικό. Αυτό οδήγησε και σε μικρές αλλαγές στον αριθμό των επιφανειών που τελικά τοποθετήθηκαν σε κάθε δάσος. Η τελική κατανομή των επιφανειών φαίνεται στον Πίνακα 2.

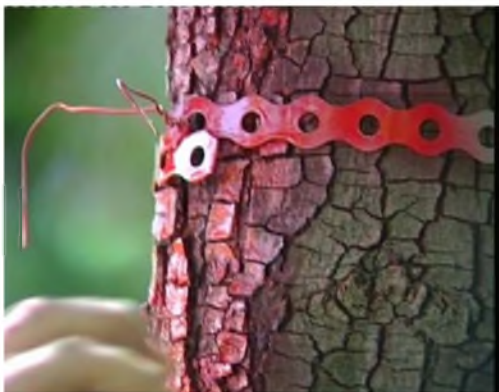
Πίνακας 2. Ο τελικός αριθμός των επιφανειών σε κάθε Ιερά Μονή και σε κάθε τύπο δάσους.

Δάσος	Κωδικός δάσους	Δάσος	
		Πλατύφυλλης δρυός	Αριάς
I.M.M. Λαύρας	ml		10
I.M. Βατοπαιδίου	v	1	7
I.M. Ιβήρων	i		4
I.M. Αγίου Διονυσίου	di	1	
I.M. Κουτλουμουσίου	ku	1	
I.M. Ζωγράφου	z		5
I.M. Δοχειαρίου	do	2	
I.M. Καρακάλλου	ka		1
I.M. Σίμωνος Πέτρας	sp	1	1
I.M. Αγίου Παύλου	ap	1	1
I.M. Σταυρονικήτα	s		1
I.M. Ξενοφώντος	xe	2	2
I.M. Οσίου Γρηγορίου	g	1	1
I.M. Αγίου Παντελεήμονος	apt		2
Σύνολο επιφανειών		10	35

Οι θέσεις των επιφανειών φαίνεται στον Χάρτη 1 στο Παράρτημα Ι.

2.3. Περιγραφή και εγκατάσταση των επιφανειών

Κάθε επιφάνεια έχει έκταση 600 m² και διαιρείται σε δύο ίσα μέρη εκ των οποίων το ένα μένει αδιατάρακτο ως μάρτυρας ενώ το άλλο υπόκειται σε αναγωγική καλλιεργητική αραίωση. Οι επιφάνειες σημάνθηκαν κατάλληλα (Εικόνες 1, 2, 3 και 4).



Εικόνα 1. Επισήμανση κορυφής επιφάνειας με χρώμα και μεταλλικό δακτύλιο.



Εικόνα 2. Πινακίδα ταυτότητας επιφάνειας.



Εικόνα 3. Τοποθέτηση πινακίδας αναγνώρισης δέντρου.



Εικόνα 4. Συστάδα με πινακίδες αναγνώρισης.

3. Δεδομένα που συλλέχθηκαν και μέθοδοι συλλογής

3.1. Δεδομένα δομής συστάδας

Σε κάθε επιφάνεια μετρήθηκαν όλα τα δέντρα με διάμετρο μεγαλύτερη των 0.04 m που βρίσκονταν στο τμήμα που είχε αραιωθεί ενώ στον μάρτυρα μετρήθηκε το 20 % των δέντρων με επιλογή των δέντρων αντιπροσωπευτικών των κλάσεων διαμέτρου. Όπως και στο αραιωμένο τμήμα μετρήθηκαν δέντρα με διάμετρο μεγαλύτερη των 0,04 m. Για κάθε δέντρο, συγκεντρώθηκαν τα ακόλουθα στοιχεία:

- η στήθια διάμετρος τους σε cm με προσέγγιση mm,
- το ύψος σε m με στρογγύλευση προς τα επάνω ή προς τα κάτω ανά 0,5m δηλαδή μέχρι 25 cm η στρογγύλευση γίνεται προς τα κάτω (8m και 25cm = 8.0m), από 25-75cm η στρογγύλευση γίνεται στο μισό μέτρο (8,50-8,70=8,5) πάνω από 75cm η στρογγύλευση γίνεται προς τα επάνω (8,30=9.0m) και
- το ύψος έναρξης της κόμης (ύψος πρώτων ζωντανών κλαδιών).

3.2. Δεδομένα βλάστησης

Για την εκτίμηση της ποικιλότητας της βλάστησης έγινε καταγραφή των ειδών σε δειγματοληπτικές επιφάνειες και εκτίμηση της πληθοκάλυψης τους σύμφωνα με την επταβάθμια κλίμακα του Braun Blanquet. Η μέθοδος συλλογής των δεδομένων της

βλάστησης παρουσιάζεται λεπτομερώς στις προδιαγραφές του Παραρτήματος II και στη σχετική έκθεση των αποτελεσμάτων που συνέταξαν οι Τσιριπίδης και Φωτιάδης (2006) και παρουσιάζεται στο Παράρτημα III.

3.3. Προβλήματα

Παρά το γεγονός ότι εγκαταστάθηκαν και οι 45 επιφάνειες στην πορεία παρουσιάστηκαν διάφοροι λόγοι για τους οποίους δεν είναι διαθέσιμα όλα τα δεδομένα για ορισμένες επιφάνειες. Ειδικότερα:

- Δεν είναι ακόμα διαθέσιμα τα δασοκομικά δεδομένα για 10 επιφάνειες διότι σε 5 εξ αυτών οι εργασίες αναγωγής δεν είχαν ολοκληρωθεί έως το τέλος Νοεμβρίου 2006 οπότε έπρεπε να συγκεντρωθούν τα δεδομένα, σε 2 ήταν δύσκολη η πρόσβαση έως την ίδια περίοδο, σε άλλες δυο 2 σημειώθηκε απώλεια των ηλεκτρονικών δεδομένων πριν εξασφαλισθούν ενώ δεν ελήφθησαν δεδομένα από την πρόσθετη επιφάνεια της δρυός καθώς η οριστική της τοποθέτησή της έγινε προς το τέλος Νοεμβρίου.
- Δεν είναι διαθέσιμα δεδομένα βλάστησης σε 13 επιφάνειες διότι α) δεν υπήρχε συγκρίσιμος μάρτυρας καθώς κατά την υλοτομία από αμέλεια αραιώθηκε και ο μάρτυρας, β) δεν είχαν ολοκληρωθεί οι υλοτομίες οπότε δεν υπήρχε αραιωθείσα επιφάνεια γ) δεν είχαν γίνει υλοτομίες και ο μάρτυρας ήταν απροσπέλαστος και δ) σε μια περίπτωση λόγω ολίσθησης της πλαγιάς χάθηκε μια ολόκληρη επιφάνεια.

Σε ότι αφορά τα δεδομένα της βλάστησης μικρές αυτές ελλείψεις δεν θα επηρεάσουν την ποιότητα των δεδομένων βάσης που συγκεντρώθηκαν και θα χρησιμοποιηθούν για τις μελλοντικές συγκρίσεις. Αυτό συμβαίνει γιατί οι συστάδες από τις οποίες δεν ελήφθησαν στοιχεία είναι στη ζώνη της αριάς όπου τα διαθέσιμα δεδομένα αντιπροσωπεύουν ήδη όλη την ποικιλότητα του φυσικού περιβάλλοντος των δασών αυτών στο Άγιο Όρος και την ποικιλότητα της δομής και της σύνθεσης των δασών.

Επίσης σε 7 περιπτώσεις επειδή η εγκατάσταση των επιφανειών έγινε μετά την ολοκλήρωση των υλοτομιών ο μάρτυρας δεν βρίσκεται δίπλα στο αραιωθέν τμήμα. Καταβλήθηκε ωστόσο κάθε δυνατή προσπάθεια ώστε οι οικολογικές συνθήκες μεταξύ των δυο τμημάτων των επιφανειών να είναι κατά το δυνατόν ίδιες ώστε να είναι συγκρίσιμα τα δεδομένα που συγκεντρώνονται.

4. Εργασίες εγκατάστασης και συλλογής δεδομένων

Για την εγκατάσταση των επιφανειών και τη λήψη των δεδομένων έγιναν 8 επισκέψεις διάρκειας 1 έως 10 ημερών, όλες σε συνεργασία με τους υπεύθυνους μοναχούς για τη διαχείριση του δάσους κάθε Ιεράς Μονής. Η συνεργασία μαζί τους ήταν επιθυμητή και απαραίτητη:

- α) για την ενημέρωσή τους σχετικά με τον σκοπό αυτής της δράσης,
- β) για την υπόδειξη από μέρους τους των ακριβών θέσεων όπου θα γίνουν υλοτομίες εντός των συστάδων και
- γ) για να συλλεχθούν οι απόψεις τους από την εφαρμογή της δράσης σε διάφορα μικροπεριβάλλοντα, στοιχεία χρήσιμα για την αξιολόγηση των αναγωγικών καλλιεργητικών υλοτομιών.

Η συνεργασία με τους υπεύθυνους μοναχούς υπήρξε άριστη.

Για την υλοποίηση της δράσης συνεργασθήκαμε με επιστήμονες από τη Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος και του Τμήματος Βιολογίας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

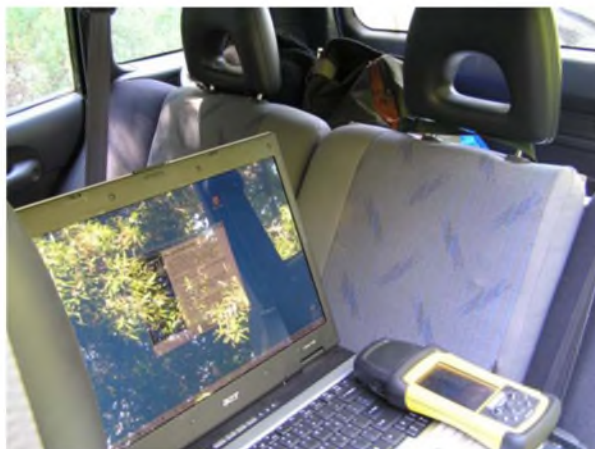
Για την εγκατάσταση του συστήματος χρησιμοποιήθηκαν συσκευές εντοπισμού θέσης (GPS) αυτόνομες ή ενσωματωμένες σε υποφορητό υπολογιστή (PDA). Στον υποφορητό υπολογιστή ο οποίος φέρει και ειδική έκδοση Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών (ArcPad 6 της ESRI) μεταφέρονταν πληροφορίες για τη θέση των συστάδων και άλλες σχετικές πληροφορίες. Επίσης ο υποφορητός υπολογιστής χρησιμοποιήθηκε για την απευθείας εισαγωγή των δασοκομικών δεδομένων (Εικόνα 5).

Χρησιμοποιήθηκε επίσης φορητός ηλεκτρονικός υπολογιστής εγκαταστημένος εντός οχήματος 4x4 (Εικόνα 6) συνδεδεμένος με συσκευή εντοπισμού θέσης ο οποίος έδινε τη

θέση εργασίας σε πραγματικό χρόνο στην επιφάνεια εργασίας του Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών ArcGis 9 της ESRI.



Εικόνα 5. Καταγραφή δεδομένων με τη βοήθεια του υποφορητού υπολογιστή.



Εικόνα 6. Ο ηλεκτρονικός εξοπλισμός του έργου στο πεδίο.

Για την καλύτερη πρόσβαση στα στοιχεία των επιφανειών και στα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν τώρα αλλά και μελλοντικά αναπτύχθηκε εφαρμογή σε γλώσσα html που επιτρέπει την πρόσβαση στα δεδομένα και μέσω προγράμματος περιήγησης ιστοσελίδων (Παράρτημα IV).

Στην αρχική σελίδα παρουσιάζεται ο σκοπός και τα κύρια γνωρίσματα του προγράμματος, ενώ υπάρχουν ιστοσελίδες με χάρτη όπου φαίνονται οι θέσεις των επιφανειών, ιστοσελίδες με βοηθητικά στοιχεία και 45 ιστοσελίδες, μια για κάθε επιφάνεια.

Η παραπομπή στις ιστοσελίδες των επιφανειών γίνεται από την αρχική ενώ η ιστοσελίδα κάθε επιφάνειας περιλαμβάνει την περιγραφή της, παραπομπή για τη θέση της στον χάρτη, σκαρίφημα με την τοποθέτησή της ώστε να είναι δυνατός ο εύκολος εντοπισμός της και φωτογραφίες του μάρτυρα και της αραιωθείσας έκτασης. Περιλαμβάνει επίσης παραπομπή στα έως τώρα διαθέσιμα δασοκομικά στοιχεία.

Η εφαρμογή αυτή μπορεί να διανεμηθεί αυτόνομα ή να συνδεθεί στον δικτυακό τόπο του έργου (www.athos-life.gr).

5. Αποτελέσματα

5.1. Δασοκομικά στοιχεία

Συνολικά μετρήθηκαν 2870 δένδρα στις επιφάνειες που αραιώθηκαν και 670 δέντρα στους μάρτυρες. Στον Πίνακα 3 παρουσιάζονται συνοπτικά οι μέσες τιμές του μέσου ύψους, του μέσου ύψους έναρξης κόμης και της μέσης διαμέτρου των επιφανειών κατά είδος.

Πίνακας 3. Μέσες τιμές των μετρήσεων των δασοκομικών γνωρισμάτων

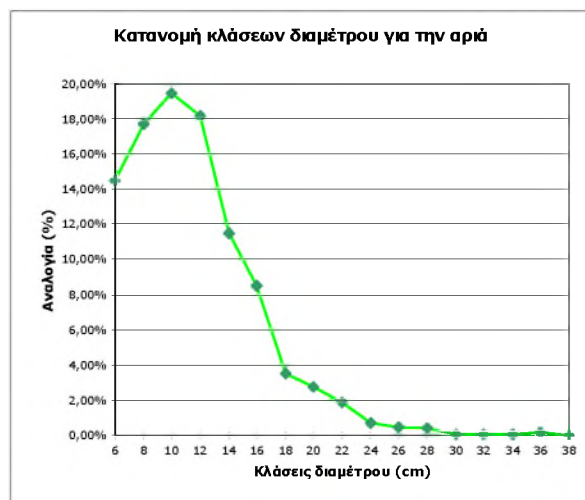
Στατιστικό	Δάση πλατ. δρυός	Δάση αριάς
Μέσο ύψος των μαρτύρων (m) \pm sd	6,052 \pm 1,82	7,939 \pm 2,06
Μέσο ύψος των αραιωμένων τμημάτων (m) \pm sd	7,314 \pm 1,78	7,454 \pm 2,13
Μέσο ύψος έναρξης κόμης των μαρτύρων \pm sd	1,305 \pm 0,73	4,580 \pm 1,57
Μέσο ύψος έναρξης κόμης των αραιωμένων τμημάτων \pm sd	3,985 \pm 1,58	4,678 \pm 1,63
Μέση διάμετρος των μαρτύρων (cm) \pm sd	8,013 \pm 4,36	10,835 \pm 4,23
Μέση διάμετρος των αραιωμένων τμημάτων (cm) \pm sd	8,564 \pm 3,31	9,224 \pm 4,03

Τα δασοκομικά στοιχεία που συλλέχθηκαν από τους μάρτυρες καθώς και από τις επιφάνειες που αραιώθηκαν θα χρησιμοποιηθούν ως δεδομένα βάσης της πρώτης αραιώσης με τα οποία θα συγκρίνονται αυτά που θα συλλεχθούν από τις επόμενες μετρήσεις.

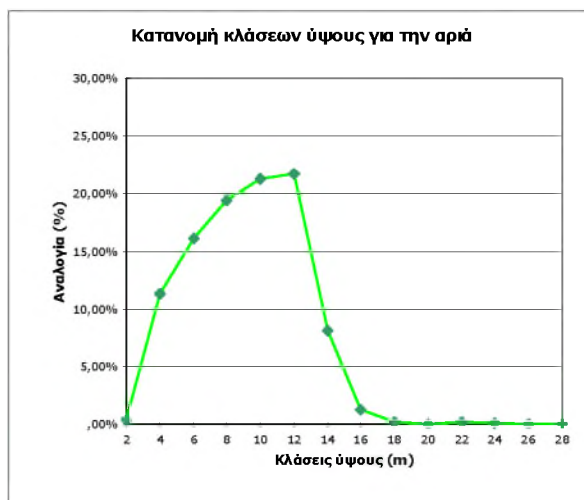
Από την αρχική τους ανάλυση ωστόσο, μπορούν να εξαχθούν ορισμένα συμπεράσματα

για την υφιστάμενη δομή των δασών αυτών.

Ειδικότερα, για τα δάση όπου κυριαρχεί η αριά επιβεβαιώνεται από τα στοιχεία ότι αυτά είναι νεαρά αφού το 69,84% των δέντρων έχει διάμετρο έως 12 cm ενώ το 90,26% των δέντρων έχει ύψος έως 12 m (σχήματα 1 και 2). Αυτή η απότομη μεταβολή οφείλεται στην έως τώρα ασκούμενη πρεμνοφυή διαχείριση για την παραγωγή καυσόξυλων όπου οι υλοτομίες γίνονται όταν οι διάμετροι κυμαίνονται από 10 έως 16 cm καθώς αυτές δίνουν τα πλέον εμπορεύσιμα προϊόντα (Κόντος, Κ. προσωπική επικοινωνία).



Σχήμα 1. Κατανομή διαμέτρου του συνόλου των καταμετρηθέντων δέντρων αριάς στα αραιωμένα τμήματα των δειγμ. επιφανειών.



Σχήμα 2. Κατανομή του ύψους δέντρου του συνόλου των καταμετρηθέντων δέντρων αριάς στα αραιωμένα τμήματα των δειγμ. επιφανειών.

Ανάλογη είναι και η εικόνα που δίνουν τα στοιχεία και για τα δάση όπου κυριαρχεί η πλατύφυλλη δρυς (σχήματα 3 και 4). Σε αυτά παρατηρείται ότι το 67,9% των δέντρων έχει διάμετρο έως 10 cm ενώ δέντρα με μεγαλύτερη διάμετρο εμφανίζονται με πολύ μικρά ποσοστά. Αξίζει ωστόσο να σημειωθεί ότι στα δάση αυτά εμφανίζονται περισσότερα, αν και σποραδικά, άτομα αρκετά μεγάλων διαμέτρων (μεγαλύτερων των 30 cm) σε σχέση με τα δάση της αριάς.

Σε ό,τι αφορά το ύψος των δέντρων φαίνεται στα σχετικά σχήματα μια ελαφρά μεγαλύτερη αναλογία στις άνω των 16 m κλάσεις ύψους στην πλατύφυλλη δρυ σε σχέση με την αντίστοιχη αναλογία στα δάση αριάς.

Γενικότερα, τα στοιχεία για τα δάση της πλατύφυλλης δρυός δείχνουν περισσότερο έντονες μεταβολές και ανομοιομορφία στις κατανομές των διαμέτρων και των κλάσεων. Αυτό μπορεί να αποδοθεί αφενός στην πρεμνοφυή τους διαχείριση, η οποία ασκείται με τον ίδιο τρόπο όπως και στα δάση αριάς αλλά και στην ασυνεχή κατανομή τους σε διάφορα υψόμετρα και εδάφη, δηλαδή στη μεγαλύτερη παραλλακτικότητα των αβιοτικών συνθηκών. Αυτός είναι άλλωστε και ο λόγος για τον οποίο αποφασίσθηκε η αύξηση των επιφανειών στην πλατύφυλλη δρυ.



Σχήμα 3. Κατανομή διαμέτρου του συνόλου των καταμετρηθέντων δέντρων πλατύφυλλης δρυός στα αραιωμένα τμήματα των δειγμ, επιφανειών.



Σχήμα 4. Κατανομή του ύψους δέντρου του συνόλου των καταμετρηθέντων δέντρων πλατύφυλλης δρυός στα αραιωμένα τμήματα των δειγμ, επιφανειών.

Τα αναλυτικά στοιχεία ανά δειγματοληπτική επιφάνεια βρίσκονται σε φύλλα εργασίας (.xls) με τον κωδικό κάθε μονής τα οποία βρίσκονται στον κατάλογο <\\AthosC1\Data> στον οπτικό δίσκο που συνοδεύει την παρούσα έκθεση. Πρόσβαση στα ίδια αρχεία υπάρχει επίσης και μέσω της εφαρμογής html (Παράρτημα IV). Τα κύρια στατιστικά στοιχεία των μετρήσεων των γνωρισμάτων δομής παρουσιάζονται στον Πίνακα 4

Πίνακας 4. Βασικά στατιστικά δεδομένα των μετρήσεων των δασοκομικών γνωρισμάτων.

Κωδικός επιφάνειας	Βλάστηση	Μάρτυρας						Αραίωση					
		Μέσο ύψος (m)	Τυπική απόκλιση	Μέσο ύψος έναρξης κόμης (m)	Τυπική απόκλιση	Μέση διάμετρος (cm)	Τυπική απόκλιση	Μέσο ύψος (m)	Τυπική απόκλιση	Μέσο ύψος έναρξης κόμης (m)	Τυπική απόκλιση	Μέση διάμετρος (cm)	Τυπική απόκλιση
ap1	Αριά ¹	12,000		0,000		12,000		4,077	0,936	2,632	1,001	7,741	2,189
ap2	Πλατ. δρυς ²	11,364	1,804	7,364	2,550	10,340	3,338	7,244	1,007	4,537	1,374	7,800	2,489
apt01	Αριά	8,300	3,011	4,650	1,226	11,880	7,538	7,100	1,613	4,036	4,207	8,306	8,064
apt02	Αριά	6,400	2,162	4,200	1,351	10,540	4,789	9,488	3,648	6,083	2,324	10,564	5,186
g01	Αριά	5,630	1,827	2,593	0,844	11,037	3,267	4,619	1,879	2,560	0,879	9,561	3,369
i01	Αριά	13,684	4,770	7,211	2,479	17,974	5,402	10,356	3,027	6,432	1,922	15,153	5,098
i02	Αριά	10,833	1,736	6,333	1,354	14,708	5,379	8,478	2,610	4,921	2,014	10,209	3,364
i03	Αριά	5,826	1,427	3,022	1,613	8,913	3,157	8,323	2,263	5,403	1,577	11,616	3,298
i04	Αριά	8,214	1,347	3,929	1,615	9,643	2,526	8,943	1,805	5,298	2,261	11,222	3,423
ka01	Αριά	10,857	1,864	7,929	2,299	17,457	14,628	9,225	2,050	4,928	2,325	13,057	7,049
ku01	Πλατ. δρυς							11,735	2,815	7,041	3,516	8,202	3,379
ml01	Αριά	7,688	1,731	4,969	1,245	12,813	4,049	8,514	2,218	5,843	1,809	10,414	4,773
ml02	Αριά	6,020	1,279	3,600	1,541	8,320	2,145	7,260	1,808	4,442	1,558	9,210	2,693
ml03	Αριά	7,412	1,779	3,794	1,630	11,882	3,822						
ml04	Αριά	6,635	1,527	4,208	1,367	9,635	3,202	8,750	2,338	4,597	1,848	12,598	6,158
ml05	Αριά	5,857	1,239	3,554	0,259	8,625	2,807	11,195	1,987	7,378	2,331	10,541	4,321
ml06	Αριά	8,854	3,437	3,729	2,840	11,625	4,871	10,342	3,082	5,158	1,782	15,697	8,949
ml07	Αριά	6,519	1,389	3,923	1,238	8,942	2,430	6,850	1,821	3,683	1,153	8,313	2,473
ml08	Αριά	8,545	2,449	4,477	2,201	14,409	5,756	4,059	1,225	2,653	0,789	8,636	2,577
ml09	Αριά	7,500	2,345	3,333	1,135	11,583	3,598						
ml10	Αριά	5,565	1,334	3,674	1,124	9,283	3,309	3,810	1,070	2,131	0,519	8,743	4,499
s01	Αριά	8,857	2,358	5,857	2,116	8,886	2,851	8,857	2,358	5,857	2,116	8,886	2,851
sp01	Πλατ. δρυς	8,600	2,206	0,000	0,000	10,757	3,322	7,319	1,883	3,314	1,192	10,007	2,496

¹ *Quercus ilex*

² *Quercus frainetto*

Κωδικός επιφάνειας	Βλάστηση	Μάρτυρας						Αραίωση					
		Μέσο ύψος (m)	Τυπική απόκλιση	Μέσο ύψος έναρξης κόμης (m)	Τυπική απόκλιση	Μέση διάμετρος (cm)	Τυπική απόκλιση	Μέσο ύψος (m)	Τυπική απόκλιση	Μέσο ύψος έναρξης κόμης (m)	Τυπική απόκλιση	Μέση διάμετρος (cm)	Τυπική απόκλιση
sp02	Αριά	4,317	0,812	1,549	0,368	6,817	1,336	4,038	0,812	1,549	0,368	6,817	1,336
v01	Αριά	8,621	1,568	5,569	1,244	10,483	2,613	8,289	2,084	5,577	2,071	8,810	2,812
v02	Αριά	9,159	1,555	7,317	1,903	9,317	2,676	9,664	2,880	6,604	2,255	9,785	4,079
v03	Αριά	10,352	2,183	7,370	1,597	10,648	3,543	9,549	2,920	6,833	2,261	8,722	3,387
v04	Αριά	10,486	2,504	7,471	1,450	10,900	3,393	9,438	2,216	6,727	2,088	10,335	3,433
v05	Αριά	9,695	2,896	7,341	2,011	10,585	3,631	8,581	3,256	6,330	2,295	9,274	3,707
v06	Αριά	9,700	3,835	5,367	2,991	10,820	4,705	12,169	1,844	8,786	3,188	8,951	3,920
v07	Αριά							10,542	1,586	8,023	2,649	8,141	2,385
xe01	Αριά	7,308	1,437	3,346	2,577	13,200	5,693	4,645	1,568	2,868	1,109	7,667	3,604
xe02	Αριά	7,350	1,827	2,200	1,252	12,120	5,406	6,463	2,740	3,095	1,177	7,755	3,939
xe03	Πλατ. δρυς	6,071	2,423	2,143	1,029	9,257	2,818	4,705	1,643	2,358	0,582	8,151	5,046
xe04	Πλατ. δρυς	4,227	0,847	1,773	1,170	9,709	7,978	5,568	1,554	3,227	1,036	8,658	3,145

5.2. Χλωρίδα και βλάστηση

5.2.1. Χλωρίδα

Από τις δειγματοληψίες που πραγματοποιήθηκαν από τους Τσιριπίδη και Φωτιάδη (2006), εντοπίστηκαν 152 taxa, εκ των οποίων 8 περιλαμβάνονται σε εθνικούς ή διεθνείς καταλόγους ή προστατεύονται από την εθνική νομοθεσία ή διεθνείς συμβάσεις.

Ειδικότερα, το *Ruscus aculeatus* περιλαμβάνεται στο Παράρτημα V της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ ενώ δύο είδη, τα *Fritillaria pontica* και *Muscari comosum*, προστατεύονται από το Προεδρικό Διάταγμα 67/1981. Το *Ruscus aculeatus* περιλαμβάνεται στον ερυθρό κατάλογο της IUCN για την Ελλάδα και για παγκόσμιο επίπεδο (ως χωρίς πληροφορίες), ενώ το *Rosa arvensis* περιλαμβάνεται στον ερυθρό κατάλογο της IUCN για την Ελλάδα (ως χωρίς πληροφορίες) και για παγκόσμιο επίπεδο (ως κινδυνεύον). Τέλος, τα taxa *Cephalanthera longifolia*, *Epipactis microphylla*, *Limodorum abortivum* και *Platanthera chlorantha* προστατεύονται από τη σύμβαση για το Διεθνές Εμπόριο των Κινδυνευόντων Ειδών (CITES).

5.2.2. Ταξινόμηση δειγματοληπτικών επιφανειών

Η επεξεργασία του φυτοπίνακα³ των 56 δειγματοληπτικών επιφανειών με τη μέθοδο TWINSpan απέδωσε 6 χλωριδικά και οικολογικά διακριτές μονάδες βλάστησης:

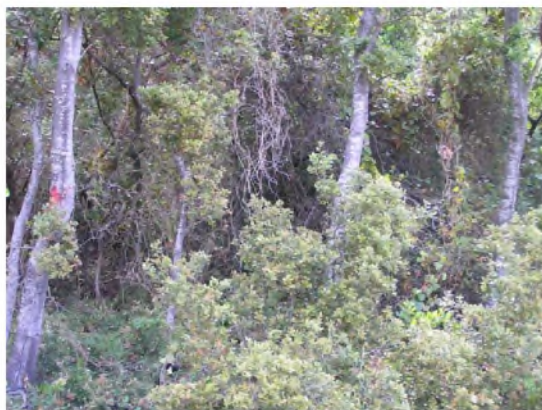
1. Η πρώτη ομάδα περιλαμβάνει δειγματοληπτικές επιφάνειες σε δάση της *Quercus petraea* ssp. *medwediewii* και διαφορίζεται ισχυρά από τις υπόλοιπες μονάδες βλάστησης.
2. Η δεύτερη μονάδα βλάστησης αντιπροσωπεύεται μόνο από ένας ζεύγος φυτοληψιών και αφορά βλάστηση δάσους *Q. pubescens*. Η μικρή αντιπροσώπηση της συγκεκριμένης μονάδας βλάστησης δεν επιτρέπει, όπως θα ήταν αναμενόμενο, την καθαρή διαφόρισή της από την πρώτη μονάδα βλάστησης, αλλά και από τις μονάδες της μακκίας βλάστησης.
3. Η τρίτη μονάδα βλάστησης περιλαμβάνει 6 δειγματοληπτικές επιφάνειες και διαφοροποιείται από την παρουσία των *Q. pubescens* και *Hedera helix* σε όλους τους ορόφους και *Q. coccifera* και *Carex distachya* στον ποώδη όροφο. Η συγκεκριμένη μονάδα περιλαμβάνει στη σύνθεσή της τα περισσότερα χαρακτηριστικά είδη της μακκίας βλάστησης του Αγίου Όρους, αλλά διαφοροποιείται επιπρόσθετα από τη απουσία του αρκουδόβατου (*Smilax aspera*), το οποίο είναι άφθονο στις υπόλοιπες μονάδες της μακκίας βλάστησης.
4. Η τέταρτη μονάδα βλάστησης περιλαμβάνει μόνο δύο δειγματοληπτικές επιφάνειες και η χλωριδική διαφοροποίησή της δεν είναι σαφής. Η επιφάνειες της μονάδας αυτής είχαν καεί κατά την τελευταία μεγάλη πυρκαγιά του Αγίου Όρους.
5. Η πέμπτη μονάδα βλάστησης αποτελείται από έξι δειγματοληπτικές επιφάνειες και διαφοροποιείται χλωριδικά από την παρουσία ειδών του Oleo-Ceratonion και της Pistacio-Rhamnetalia (π.χ. *Pistacia terebinthus* ssp. *terebinthus*, *Olea europaea* ssp. *oleaster*, *Rhamnus alaternus*), αλλά και τη σχετικά έντονη εμφάνιση του πουρναριού (*Q. coccifera*) στο θαμνώδη όροφο.
6. Τέλος, η έκτη μονάδα βλάστησης περιλαμβάνει 34 δειγματοληπτικές επιφάνειες και αντιπροσωπεύει τη βλάστηση της αριάς (*Q. ilex*) και δάφνης (*Laurus nobilis*). Διαφοροποιείται χλωριδικά από την με μεγάλη κάλυψη παρουσία των δύο παραπάνω ειδών στο δεντρώδη και στο θαμνώδη όροφο, αλλά και τη σημαντική κάλυψη με αρκουδόβατο (*Smilax aspera*) σε όλους τους ορόφους.
Η μονάδα αυτή διαιρέθηκε σε τρεις υπομονάδες, οι οποίες όμως διαφοροποιούνται μόνο στη φυτοκάλυψη των ειδών και όχι στη χλωριδική τους σύνθεση. Σε αυτή τη διαφοροποίηση κάποιο ρόλο φαίνεται να παίζει και ο δασοκομικός χειρισμός, καθώς οι δύο πρώτες υποομάδες περιλαμβάνουν, ως επί το πλείστον, επιφάνειες στις οποίες

³ Βρίσκεται στην έκθεση "Αξιολόγηση της επίδρασης των αναγωγικών υλοτομιών στη χλωρίδα των δασών αριάς και δρυός του Αγίου Όρους".

έχουν γίνει υλοτομίες αναγωγής, ενώ η τελευταία υποομάδα περιλαμβάνει κυρίως επιφάνειες στις οποίες δεν έχει γίνει κανένας δασοκομικός χειρισμός.

Σε ό,τι αφορά τυχόν διαφοροποιήσεις μεταξύ των επιφανειών όπου έγιναν αραιώσεις και των μαρτύρων, σύμφωνα με τους Τσιριπίδη και Φωτιάδη (2006), δεν διαπιστώθηκε μεταβολή στη σύνθεση των ειδών στις επιφάνειες που εφαρμόστηκε αναγωγική αραιώση. Διαπιστώθηκε ήδη, ωστόσο, ότι υπάρχει μικρή επίδραση στην πληθοκάλυψη των ειδών.

Η πιο άμεσα αντιληπτή διαφορά αφορά, βέβαια, στη μεγάλη βελτίωση της προσπελασιμότητας των συστάδων που καλλιεργήθηκαν, οι οποίες προηγουμένως ήταν σχεδόν αδιάβατες (εικόνες 5 και 6).



Εικόνα 5. Μη αραιωμένη συστάδα αριάς



Εικόνα 6. Αραιωμένη συστάδα αριάς

Τα πλήρη φυτοκοινωνιολογικά δεδομένα βρίσκονται στο Παράρτημα III.

6. Συμπεράσματα

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν κατά την φάση εγκατάστασης του συστήματος παρακολούθησης δίνουν τη δυνατότητα εξαγωγής κάποιων αρχικών συμπερασμάτων σχετικά με την κατάσταση των δασών και την επίδραση των αναγωγικών αραιώσεων.

Σε ό,τι αφορά την κατάσταση των δασών, από τις κατανομές ύψους και διαμέτρων επιβεβαιώθηκε ότι τα δάση αριάς και πλατύφυλλης δρυός έχουν ανθρωπογενή δομή με κυρίαρχα γνωρίσματα την κυριαρχία δέντρων μικρής διαμέτρου και τον πολύ μικρό αριθμό δέντρων μεγάλης διαμέτρου και ύψους. Αυτό πρέπει να αποδοθεί κυρίως στην πρεμνοφυή τους διαχείριση αφού πάνω από 60 έτη μοναδικός σκοπός διαχείρισης των δασών αυτών ήταν η παραγωγή καυσόξυλων (Κακούρος και Ντάφης 2004).

Τα δέντρα μεγάλης διαμέτρου είναι σπάνια και αυτό έχει ορισμένες σοβαρές συνέπειες στη δομή και στην οικολογία του δάσους. Η έλλειψη δέντρων με μεγάλη διάμετρο με ισχυρούς ανθεκτικούς κορμούς στερεί τις συστάδες από δέντρα ικανά να λειτουργήσουν ως "σκελετός" έναντι έντονων καιρικών φαινομένων όπως ισχυροί άνεμοι και χιονοπτώσεις. Τα άτομα μεγάλης διαμέτρου είναι άτομα ώριμα ή υπερώριμα και συμβάλλουν ως "σπορείς" στις συστάδες, όταν λείπουν υπάρχει μείωση της αναγεννητικής ικανότητας της συστάδας, ιδιαίτερα στα βαρύσπορα αυτά είδη (Ντάφης 1990).

Μια άλλη επίπτωση από την έλλειψη αυτή είναι η μείωση των διαθέσιμων ενδιαιτημάτων φωλεοποίησης, ξεκούρασης και προστασίας διαφόρων ειδών πτηνών και μικρών θηλαστικών, κυρίως αυτών που απαιτούν ενδοδασικό περιβάλλον. Ενδεχομένως πρόβλημα υπάρχει και με τα αρθρόποδα καθώς γενικά λείπει το ιδιαίτερο περιβάλλον του ξύλου που αποσυντίθεται στο έδαφος, ένα περιβάλλον που ευνοεί ξυλοφάγα και άλλα έντομα (Ντάφης 1986).

Σε ό,τι αφορά τη χλωρίδα και τη βλάστηση από τα στοιχεία που παρουσίασαν οι Τσιριπίδης και Φωτιάδης (2006) φαίνεται πως οι αναγωγικές υλοτομίες είχαν ήδη μια θετική επίδραση στην πληθοκάλυψη ορισμένων ειδών του υπόροφου, κυρίως ειδών που απαιτούν περισσότερο φως. Το γεγονός αυτό αποτελεί ένα πρώτο δείγμα επιτυχίας των αναγωγικών

καλλιεργητικών υλοτομιών.

Βιβλιογραφία

- Κακούρος Π. και Σ. Ντάφης 2004. Τεχνική μελέτη για την ανόρθωση των δασών με *Quercus ilex* και των δασών με *Quercus frainetto* του Αγίου Όρους. Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων – Υγροτόπων. Θέρμη. 59 σελ.
- Ντάφης, Σ. 1986. Δασική οικολογία. Γιαχούδης-Γιαπούλης.
- Ντάφης, Σ. 1990. Εφαρμοσμένη δασοκομική. Γιαχούδης-Γιαπούλης. Θεσσαλονίκη.
- Σμύρης, Π. και Π. Γκανάτσας. 1995. Αποτελέσματα αναγωγής δρυοδασών στον Χολομώντα Χαλκιδικής. Στο: Δασική Ανάπτυξη Ιδιοκτησιακό-Χωροταξικό, Πρακτικά του 6ου Πανελληνίου Δασολογικού Συνεδρίου, Χανιά Απρίλιος 1994. Ελληνική Δασολογική Εταιρεία. Σελ. 301-317.
- Τσιριπίδης, Ι. και Γ. Φωτιάδης. 2006. Αξιολόγηση της επίδρασης των αναγωγικών υλοτομιών στη χλωρίδα των δασών αριάς και δρυός του Αγίου Όρους. Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων, Θέρμη. 20 σελ. + παρ.
- Τσιτσώνη, Θέκλα. 2003. Δασοκομική έρευνα των δρυοδασών στην Ελλάδα. Πρακτικά του 11ου Πανελληνίου Δασολογικού Συνεδρίου, Αρχαία Ολυμπία, Οκτώβριος 2003. Ελληνική Δασολογική Εταιρεία. Σελ. 116-125.
- Χατζηφιλιππίδης, Γ. και Γ. Σπύρογλου. 1998. Επίδραση της εποχής υλοτομίας στην πρεμνοβλάστηση της πλατύφυλλου δρυός (*Quercus frainetto*). Στο: Σύγχρονα προβλήματα δασοπονίας. Πρακτικά του 8ου Πανελληνίου Συνεδρίου, Αλεξανδρούπολη, Απρίλιος 1998. Ελληνική Δασολογική Εταιρεία. Σελ. 417-424.

Παραρτήματα

- I. Χάρτης θέσεων επιφανειών παρακολούθησης*
- II. Προδιαγραφές και οδηγίες για την εγκατάσταση των επιφανειών.*
- III. Έκθεση αποτελεσμάτων: "Αξιολόγηση της επίδρασης των αναγωγικών υλοτομιών στη χλωρίδα των δασών αριάς και δρυός του Αγίου Όρους"*
- IV. Εφαρμογή διαχείρισης δεδομένων παρακολούθησης συστάδων αριάς και πλατύφυλλης δρυός σε αναγωγή στο Άγιο Όρος (αρχική σελίδα και οπτικός δίσκος).*